

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-332445

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 H 61/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 8917-3 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-134736

(22)出願日 平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000232988

日立オートモティブエンジニアリング株式
会社

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3

(72)発明者 岡田 光義

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所自動車機器事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

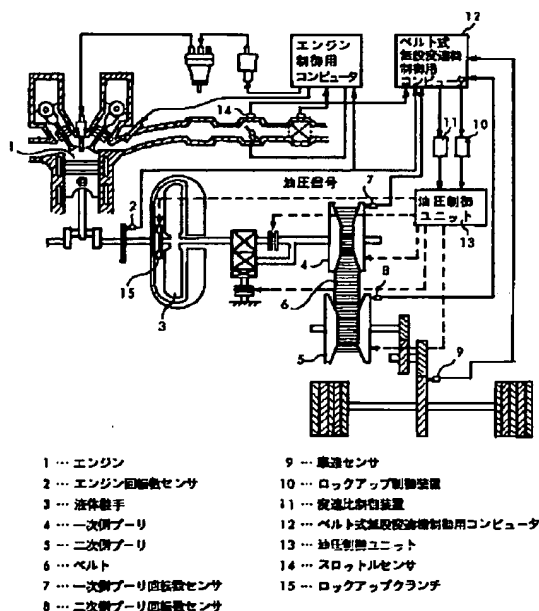
(54)【発明の名称】 自動車用ベルト式無段変速機のロックアップ制御装置

(57)【要約】

【目的】本発明の目的はロックアップによる伝達トルク変動分を更に少なくするとともに、エンジン回転数をほとんど下げずにロックアップさせることができる自動車用ベルト式無段変速機のロックアップ制御装置を提供することにある。

【構成】ロックアップ時に目標変速比を大きくし(ダウンシフト)、一次側プーリ回転数を上げることにより、エンジン回転数との差を少なくして伝達トルク変動分を抑えるとともに、ロックアップ制御信号により、エンジン回転数の吹け上がりを防止しながらロックアップさせて、エンジン回転数の低下を抑制させる手段を有する制御装置から構成される。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子制御方式の自動車用ベルト式無段変速機において、ロックアップ時にロックアップ制御信号に同期して目標変速比を大きくし（ダウンシフト）、一次側プーリ回転数を上げることにより、エンジン回転数との差を少なくしてロックアップさせる手段として、目標一次側プーリ回転数を操作するためにロックアップ制御信号に対するディレイ時間を与えるディレイ時間計測手段、およびエンジン回転数と一次側プーリ回転数に対応して計算を行う目標一次側プーリ回転数算出手段、目標変速比算出手段、変速比制御信号算出手段を有することを特徴とする自動車用ベルト式無段変速機のロックアップ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車用ベルト式無段変速機におけるロックアップ制御方法および制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特公平2-6947号に公開されているように、ロックアップ制御装置にデューティソレノイドを用いてデューティ信号を徐々に変化させることにより、ロックアップ時の伝達トルク変動分を少なくして、運転者に対する不快感、違和感を緩和するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術においてはデューティ信号を徐々に変化させることにより、ロックアップ時の伝達トルク変動分を少なくしていたが、エンジン回転数と一次側プーリ回転数との差が大きな状態からロックアップさせていたため、やはり、かなりの伝達トルク変動分が残ってしまう。と同時にロックアップによりエンジン回転数が一次側プーリ回転数に向かって下がっていくため、運転者が若干違和感を感じてしまう。

【0004】本発明の目的は、ロックアップによる伝達トルク変動分を更に少なくするとともに、エンジン回転数をほとんど下げずにロックアップさせることができる自動車用ベルト式無段変速機のロックアップ制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するに当たっては、ロックアップ時に目標変速比を大きくし（ダウンシフト）、一次側プーリ回転数を上げることにより、エンジン回転数との差を少なくして伝達トルク変動分を抑えるとともに、ロックアップ制御信号によりエンジン回転数の吹け上がりを防止しながらロックアップさせて、エンジン回転数の低下を抑制させる手段を有する制御装置から構成される。

【0006】

【作用】ロックアップ時に目標変速比を大きくし（ダウンシフト）、一次側プーリ回転数を上げ、エンジン回転

数との差を少なくすることにより、ロックアップによる伝達トルク変動分が少なくなり、運転者に与える不快感を緩和できる。また、一次側プーリ回転数を上げることにより、エンジン回転数を下げずにロックアップさせられるため運転者に違和感を与えない。

【0007】

【実施例】図1は本発明の一実施例が適用されたシステム構成である。図1において1はエンジン、2はエンジン回転数センサ、3は流体継手、4は一次側プーリ、5は二次側プーリ、6はベルト、7は一次側プーリ回転数センサ、8は二次側プーリ回転数センサ、9は車速センサ、10はロックアップ制御装置、11は変速比制御装置、12はベルト式無段変速機制御用コンピュータ、13は油圧制御ユニット、14はスロットルセンサ、15はロックアップクラッチである。

【0008】エンジン1の出力は流体継手3を介し、一次側プーリ4に入力される。一次側プーリ4と二次側プーリ5とはベルト6で結ばれ、ベルト式無段変速機制御用コンピュータ12は、一次側プーリ4および二次側プーリ5におけるそれぞれのベルト6の回転半径を変えながら、任意の変速比 i を作り出す。

【0009】ベルト式無段変速機制御用コンピュータ12はスロットルセンサ14によって検出されたスロットル開度 θ と一次側プーリ4に取り付けられた一次側プーリ回転数センサ7によって検出された一次側プーリ回転数 N_1 、および二次側プーリ5に取り付けられた二次側プーリ回転数センサ8によって検出された二次側プーリ回転数 N_2 、さらには車速センサ9によって検出された車速 V を取り込み、現在の運転状態を把握し、一次側プーリ回転数 N_1 と二次側プーリ回転数 N_2 の比、すなわち変速比 i を無段階に変化させる。そのための変速比制御信号 I を変速比制御装置11に出力し、油圧制御ユニット13は一次側プーリ4、二次側プーリ5に送るべき適正な油圧を作り出し上記各部に供給する。また、ベルト式無段変速機制御用コンピュータ12はロックアップ制御装置10にロックアップ制御信号 LU を出力し、油圧制御ユニット13で油圧を制御して流体継手3に供給し、ロックアップクラッチ15を締結させることによりロックアップ制御を行う。図2はベルト式無段変速機制御用コンピュータ12の構成を示している。ここで101はベルト式無段変速機における所定の変速比を記した変速線図であり、実際には車速 V 、スロットル開度 θ の大きさに応じた目標一次側プーリ回転数目標 N_1 が与えられる。現在ロックアップすべきではない、あるいは、すでにロックアップした後の状況であれば、目標一次側プーリ回転数算出手段102で目標 N_1 に置き換えることで目標 N_1 が算出される。次に、この目標 N_1 より目標変速比算出手段103で二次側プーリ回転数 N_2 から目標変速比 i を求める。そして、目標変速比 i より変速比制御信号算出手段104で変速比制御信号 I を算

出し、変速比制御手段11に出力することで所定の変速比 i^* を作り出す。変速比制御信号算出手段104は同時に実際の一次側プーリ回転数 N_1 を取り込み、目標 N_1 との偏差に応じて偏差を減少させる方向に変速比制御信号Iを調整する。一方、ロックアップ制御判定手段105はスロットル開度 θ 、一次側プーリ回転数 N_1 、車速Vからロックアップすべきかを判定し、ロックアップすべきと判定すると、ロックアップ信号発生手段107で所定のロックアップ制御信号LUを発生させる。これにより、ロックアップ制御装置10が作動し、ロックアップする。本発明では、目標一次側プーリ回転数算出手段102で目標 N_1 を算出する際に、変速線図に加え、エンジン回転数Neとロックアップ制御判定手段105でロックアップすべきとなった場合に計測を開始するディレイ時間計測手段106によって計測されたディレイ時間とを考慮に入れて最終的な目標 N_1 を決定している。以下で具体的な目標 N_1 の決定方法について説明をする。

【0010】図3は本発明が適用された一実施例に関する動作説明図である。エンジン回転数Ne、一次側プーリ回転数 N_1 、二次側プーリ回転数 N_2 、車速V、スロットル開度 θ などからベルト式無段変速機制御用コンピュータ12がロックアップすべき運転状態に達したと判断すると、ロックアップ制御信号LUを出力する。すると、改善後に示すように、この時から時間を測り出し、ディレイ時間DLTMR経過後、目標一次側プーリ回転数目標 N_1 をエンジン回転数Neからオフセットエンジン回転数DEREVを引いた($Ne - DEREV$)まで上げる。この場合に目標一次側プーリ回転数目標 N_1 を上げたことは、ベルト式無段変速機の変速比 i^* 、すなわち、一次側プーリ回転数 N_1 と二次側プーリ回転数 N_2 との比(N_1/N_2)を大きくすることであり、目標 N_1 と N_2 との比を目標変速比 i としたとき、 i を大きくする方向(ダウンシフト)に変速比制御信号Iを出力することになる。これにより、一次側プーリ回転数 N_1 が上昇し始める。次に、 N_1 がエンジン回転数Neに対しスリップ回転数DSSLIPを引いた($Ne - DSSLIP$)まで達したら、目標一次側プーリ回転数目標 N_1 をそれまでの($Ne - DEREV$)から、一次側プーリ回転数 N_1 からオフセット一次側プーリ回転数DINREVを引いた($N_1 - DINREV$)まで下げる。目標 N_1 が下がったことは目標変速比 i を小さくすることであるから、 i を小さくする方向(アップシフト)に変速比制御信号Iを出力する。これは、制御系の遅れ要素(油圧制御ユニット13を介しての一次側プーリ4、二次側プーリ5の動き方)を考慮し、一度目標 N_1 を下げることにより、最終的な目標 N_1 のレベルに N_1 をオーバーシュートさせずに収束させることを狙っている。この後、目標 N_1 は補正回転変化分DIREVで徐々に変化させ、エンジン回転数Neから最終オフセット回転数DSREVを引いた($Ne - DSREV$)

EV)に達した後は目標 N_1 を($Ne - DSREV$)に固定し、変速線図から求めた目標 N_1 が前記目標 N_1 に達するまで保持する。

【0011】これにより、従来制御方法(改善前)ではエンジン回転数Neと一次側プーリ回転数 N_1 との差が大きな状態からロックアップさせていたため、ロックアップによる伝達トルク変動分 ΔT がかなり残ったが、本制御方法(改善後)では N_1 を上げるように変速比制御信号Iで制御しNeと N_1 の差を小さくしてロックアップさせるため、 ΔT がより少なくて済む。したがって、ロックアップ時の伝達トルク変動により運転者に不快感を与えることがない。また、エンジン回転数Neはロックアップ制御信号LUと同時に従来制御方法(改善前)に示すように一次側プーリ回転数 N_1 に向かって引き寄せられるが、本制御方法(改善後)では、引き寄せられると同時に目標変速比 i を大きくする、すなわち、一次側プーリ回転数 N_1 を上げようとするため、結局、エンジン回転数Neをほぼ水平に推移させることができる。このことから、本制御方法によればロックアップ時のNeの変動も抑制できるので運転者に違和感を与えない。

【0012】図4は上記実施例における処理を示すフローチャートである。最初にS10でスロットル開度 θ 、エンジン回転数Ne、一次側プーリ回転数 N_1 、二次側プーリ回転数 N_2 、車速Vを読み込み、現在の運転状態を判断し、S11でロックアップすべきかを判定し、ロックアップすべきでなければ処理を終了する。逆にロックアップすべきと判定したら、S12でロックアップ制御信号LUをロックアップ制御装置10に出力し、ロックアップを徐々に開始する。次にS13でディレイ時間DLTMR(所定時間)を計測し、S14で目標一次側プーリ回転数目標 N_1 をエンジン回転数Neからオフセットエンジン回転数DEREVを引いた($Ne - DEREV$)まで上げる。ここでS21に移り、目標 N_1 、 N_1 、 N_2 、 θ 、Vより目標変速比 i を求め、変速比制御信号Iを算出する。そして、S22で変速比制御信号Iを変速比制御装置11に出力して戻る。これにより N_1 は上昇し始めるが、S15でNeと N_1 との差($Ne - N_1$)がスリップ回転数DSSLIPより小さくなったかを判定し続け、小さくなったならS16で目標 N_1 を N_1 からオフセット一次側プーリ回転数DINREVを引いた($N_1 - DINREV$)に変更し、S21、S22で変速比制御信号Iを算出し、変速比制御装置11に出力し変速させる。次にS17で目標 N_1 に補正回転変化分DIREVを加え、S21、S22で変速比制御信号Iを算出し変速比制御装置11に出力し変速させる。この後S18でNeと N_1 との差($Ne - N_1$)が最終オフセット回転数DSREVより小さくなったかを判定し続け、大きな場合にはS17に戻り目標 N_1 にDIREVを加え、S21、S22で変速制御を行う。S18で($Ne - N_1$) < DSREV

Vとなったら、S19で目標 N_1 を $(N_e - DSREV)$ に固定し、S21, S22で変速制御を行う。最後にS20において、S19で求めた目標 N_1 が変速線図から求めた目標 N_1 と一致したかを判定し、一致したら処理を終了する。また一致しない場合にはS19で目標 N_1 を $(N_e - DSREV)$ に保持する。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、ロックアップ時のエンジン回転数と一次側プーリ回転数との差を小さくできるため、ロックアップによる伝達トルク変動分がより少なくなるとともに、エンジン回転数をほとんど下げずにロ

ックアップさせられるため、運転者に不快感、違和感を与えない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例が適用されたシステム構成を

示した図である。

【図2】ベルト式無段変速機制御用コンピュータを示した図である。

【図3】本発明が適用された一実施例に関する動作説明図である。

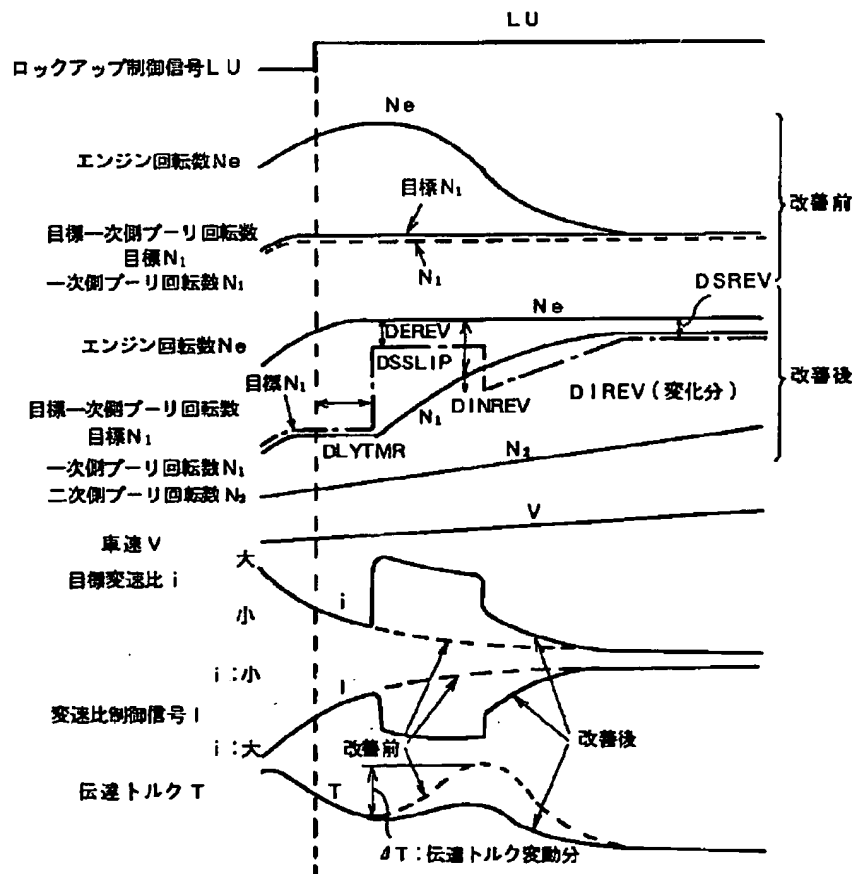
【図4】上記実施例における処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1…エンジン、2…エンジン回転数センサ、3…流体継手、4…一次側プーリ、5…二次側プーリ、6…ベルト、7…一次側プーリ回転数センサ、8…二次側プーリ回転数センサ、9…車速センサ、10…ロックアップ制御装置、11…変速比制御装置、12…ベルト式無段変速機制御用コンピュータ、13…油圧制御ユニット、14…スロットルセンサ、15…ロックアップクラッチ。

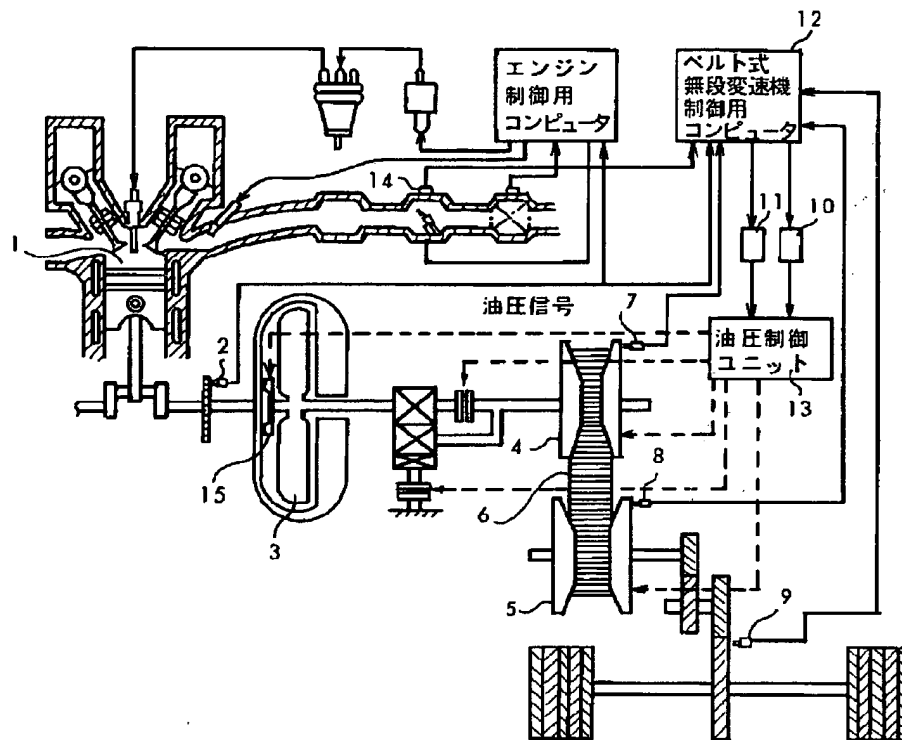
【図3】

図 3



【図1】

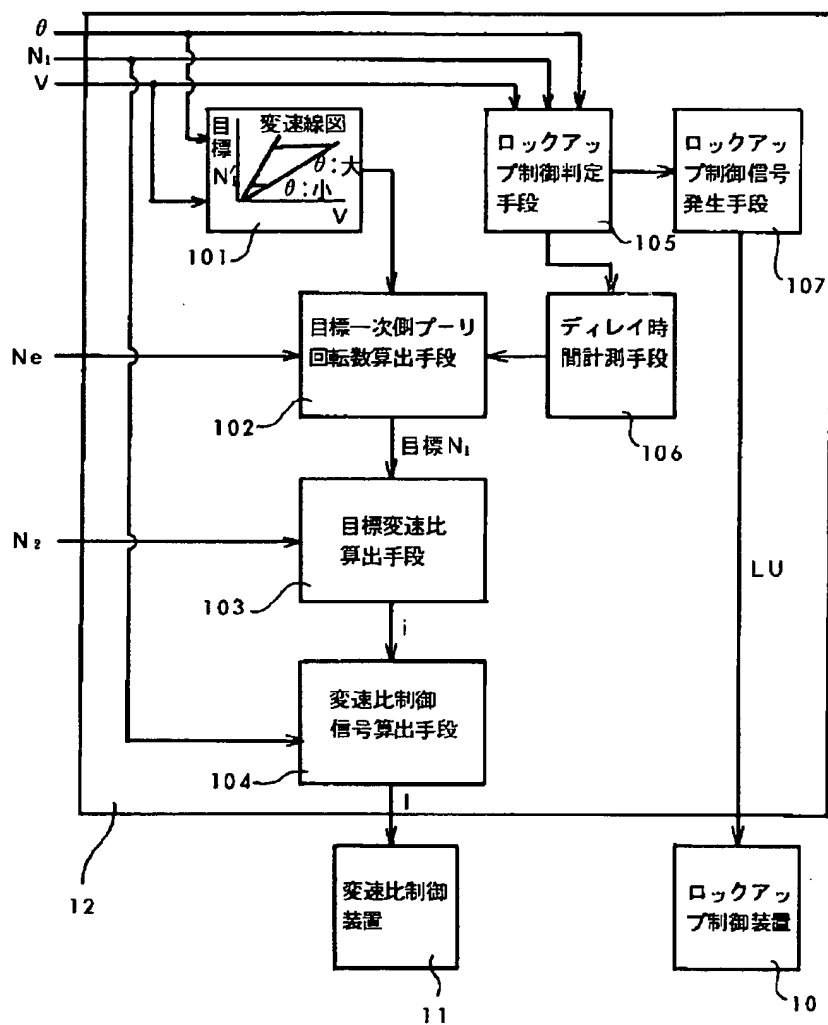
図 1



- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1 … エンジン | 9 … 車速センサ |
| 2 … エンジン回転数センサ | 10 … ロックアップ制御装置 |
| 3 … 液体継手 | 11 … 変速比制御装置 |
| 4 … 一次側プーリ | 12 … ベルト式無段変速機制御用コンピュータ |
| 5 … 二次側プーリ | 13 … 油圧制御ユニット |
| 6 … ベルト | 14 … スロットルセンサ |
| 7 … 一次側プーリ回転数センサ | 15 … ロックアップクラッチ |
| 8 … 二次側プーリ回転数センサ | |

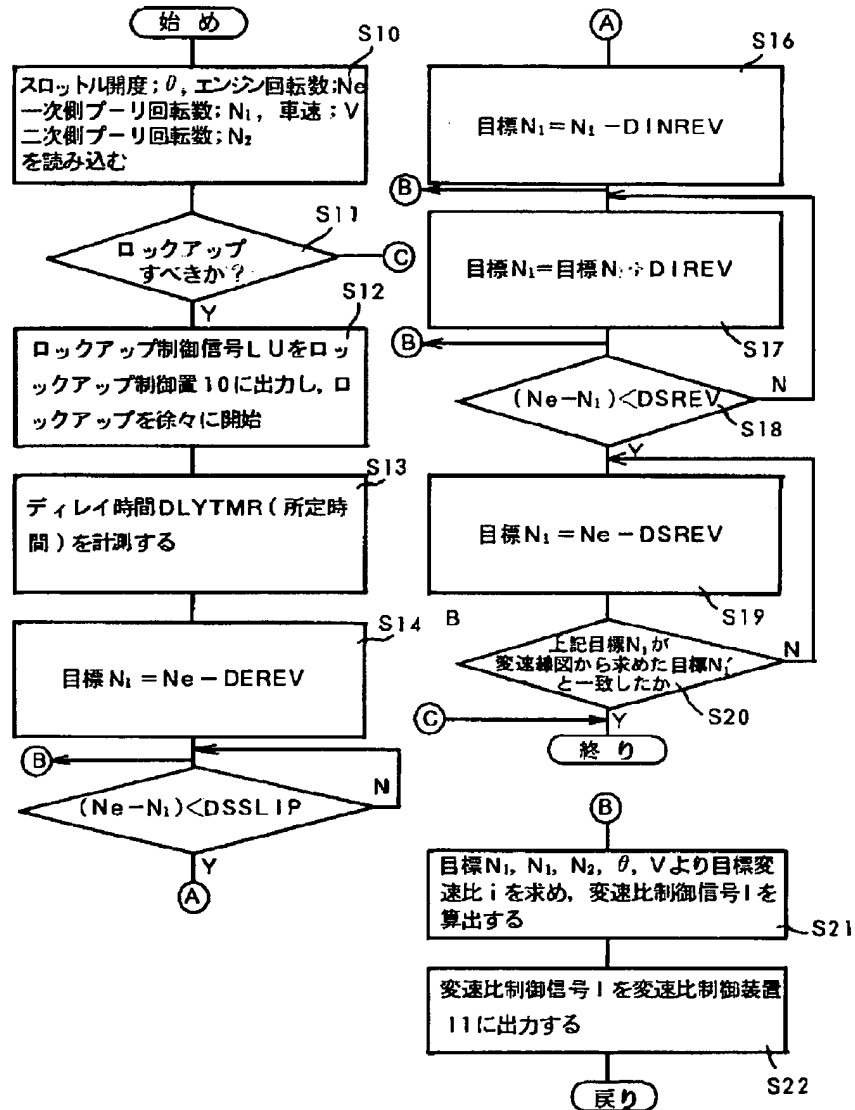
【図2】

図 2



【図4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 一彦
 茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
 3 日立オートモティブエンジニアリング
 株式会社内

(72)発明者 佐藤 丞
 茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
 3 日立オートモティブエンジニアリング
 株式会社内

(72)発明者 黒岩 弘
茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所自動車機器事業部内

PAT-NO: JP405332445A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05332445 A

TITLE: LOCK-UP CONTROL DEVICE FOR BELT TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

PUBN-DATE: December 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OKADA, MITSUYOSHI

SATO, KAZUHIKO

SATO, SUSUMU

KUROIWA, HIROSHI

INT-CL (IPC): F16H061/14

US-CL-CURRENT: 477/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the fluctuation of transmission torque, and performing the lock-up, preventing the blow-up to restrict the lowering of the rotating speed by increasing a target speed change ratio at the time of lock-up, and increasing the rotating speed of a primary side pulley to reduce a difference between the rotating speed of the primary side pulley and the engine speed.

CONSTITUTION: In a transmission control computer 12, a target primary side pulley rotating speed computing means 102 computes a target $N_{1/SB}$ on the basis of a diagram of speed change, which records a predetermined speed change ratio. A target speed change ratio computing means 103 computes a target speed change ratio (i) in accordance with the rotating speed $N_{2/SB}$ of a secondary side pulley on the basis of the target $N_{1/SB}$. Furthermore, a transmission control signal computing means 104 computes the speed change ratio control signal I on the basis of the target speed change ratio (i). On the other hand, a lock-up control judging means 105 judges the lock-up on the basis of the throttle open degree θ , the rotating speed $N_{1/SB}$ of the primary side pulley and the car speed V. In the case where the lock-up is judged, the final target $N_{1/SB}$ is decided in consideration of the engine speed N_e and the output of a delay time counting means 106.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

———— KWIC ————

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: In a transmission control computer 12, a target primary side pulley rotating speed computing means 102 computes a target N_{1} on the basis of a diagram of speed change, which records a predetermined speed change ratio. A target speed change ratio computing means 103 computes a target speed change ratio (i) in accordance with the rotating speed N_{2} of a secondary side pulley on the basis of the target N_{1} . Furthermore, a transmission control signal computing means 104 computes the speed change ratio control signal I on the basis of the target speed change ratio (i). On the other hand, a lock-up control judging means 105 judges the lock-up on the basis of the throttle open degree θ , the rotating speed N_{1} of the primary side pulley and the car speed V. In the case where the lock-up is judged, the final target N_{1} is decided in consideration of the engine speed N_e and the output of a delay time counting means 106.

Title of Patent Publication - TTL (1):

LOCK-UP CONTROL DEVICE FOR BELT TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION FOR
AUTOMOBILE